

doi: 10.3969/j.issn.1000-7695.2013.22.020

德国亥姆霍兹联合会协同研究方式及大学合作启示

郑英姿, 周 辉

(北京大学科学研究部, 北京 100871)

摘要: 为鼓励创新与合作, 德国亥姆霍兹联合会从 2001 年开始实行科研计划优先资助模式, 将机构事业费改为协同的项目经费, 通过战略规划和择优竞争, 更有效地配置资源。介绍亥姆霍兹联合会项目引导的协同研究组织形式及其与大学合作的方式, 列举近年研究案例, 如合并大学新建实体研究机构“卡尔斯鲁厄理工学院”、组建虚拟研究所“结构系统生物学中心”、依托大型基础设施开展“脑成像”研究、与大学共建“仿真科学研究学院”, 以及支持大学的青年科学家和博士生教育的形式等, 总结其网络化协同研究组织的特点为: 协同的动力来自各方共同的目标, 协同的纽带是合作研究项目, 协同的源泉来自科教结合。

关键词: 亥姆霍兹联合会; 协同研究; 项目引导; 科教结合

中图分类号: G311

文献标识码: A

文章编号: 1000-7695 (2013) 22-0084-05

Helmholtz Association Programme – oriented Collaborative Research Organization and University Cooperation

ZHENG Yingzi, ZHOU Hui

(Office of Scientific Research, Peking University, Beijing 100871, China)

Abstract: The paper introduces German Helmholtz Association ‘s Programme – oriented funding and university cooperation, gives some successful cases and sums up the formation cooperative innovation organization conditions.

Key words: German Helmholtz Association; programme – oriented funding; collaborative research; university cooperation

德国亥姆霍兹国家研究中心联合会 (The Helmholtz Association of German Research Centers, 缩写 Helmholtz, 以下简称亥姆霍兹联合会) 是德国乃至欧洲最大的研究机构, 现有 18 个国际著名的研究中心, 雇员超过 3 万人, 年度经费总额达 34 亿欧元。亥姆霍兹联合会着眼于德国中长期科技发展目标, 在 6 个研究领域 (能源、地球与环境、生命科学、关键技术、物质结构、航空航天和交通), 依托重大基础研究设施开展前瞻性的跨学科综合研究, 解决涉及社会持续发展的重大问题。

1 各研究中心经费分布概况

亥姆霍兹联合会是德国最大的国立研究机构, 即使在当下经济危机形势下, 根据联邦政府与地方政府的协议, 仍然能获得 5% 的年度经费增长。虽然其所属研究中心的历史背景与发展过程各不相同, 但基本上其每年科研总经费的 2/3 来自于政府的事业费 (联邦政府和州政府承担的比例为 9 : 1), 即核心经费; 各研究中心通过其他方式, 如德国科学基金会等公共研究资金及与企业科研合作等, 获得剩余的 1/3 经费, 即第三方经费。

表 1 显示亥姆霍兹联合会在 2011 年前建立的 16 个研究中心 2010 年的经费和人员状况, 其中: 拥有大型科研设施的研究中心得到政府经费支持较多, 研究中心的人员也较多, 如航空航天中心; 另外, 涵盖研究领域多的研究中心的经费和人员也多, 如于利希研究中心和卡尔斯鲁厄理工学院。相对机构规模, 各研究中心的人均经费相差并不多, 显现其国立研究机构的特点。总体分析表明, 亥姆霍兹联合会各研究中心的核心经费与中心的人员数相关, 第三方经费与中心的研究内容和方向相关。

亥姆霍兹联合会自 2011 年重新注册法人、实施新的科研项目管理模式以来, 主要就是实施了项目优先的资助模式, 打破了由各个中心过去独立直接从联邦教研部的相应局处获取经费、自我管理的传统, 目前, 由政府固定渠道获得的核心科研经费的 80% 是计划项目绑定的, 另外 20% 非项目绑定经费由每个研究中心根据自身发展需要进行平衡调剂。各研究中心的经费无论是项目绑定、还是开展自主研究, 均按照亥姆霍兹联合会 6 个研究领域的重点研究方向, 采用科研计划优先资助模式, 通过项目引导的协同研究组织方式开展研究, 其核心原则是:

收稿日期: 2013-01-10, 修回日期: 2013-06-24

基金项目: 国家软科学研究计划项目“我国基础研究基地建设的成效及对策研究” (2011GXSB039)

促进研究机构之间跨学科、跨单位的合作；通过竞争获得科研资金。

表 1 2010 年 Helmholtz 各研究中心的经费和
全时人员分布情况

研究中心名称	缩写	核心 经费	第三方 经费	经费 合计	全时 人数	人均 经费
阿尔弗里德·魏格 纳极地及海洋研 究所	AWI	89 757	18 501	108 258	875	123. 72
德国电子同步辐射 装置	DESY	177 432	76 611	254 043	1 653	153. 69
德国癌症研究中心	DKFZ	106 375	43 150	149 525	1 913	78. 16
德国航空航天中心	DLR	298 040	275 599	573 639	4 476	128. 16
德国神经退行疾病 研究中心	DZNE	42 543	230	42 773	176	243. 03
于利希研究中心	FZJ	237 740	78 248	315 988	2 863	110. 37
亥姆霍兹达姆斯达 特重离子研究中心	GSI	91 947	11 059	103 006	1 210	85. 13
亥姆霍兹柏林材料 与能源研究中心	HZB	93 256	12 193	105 449	938	112. 42
亥姆霍兹感染研究 中心	HZI	38 845	17 037	55 882	605	92. 37
亥姆霍兹环境研究 中心	UFZ	51 022	27 039	78 061	797	97. 94
亥姆霍兹吉达赫 特材料与海洋研究 中心	HZG	58 095	16 759	74 854	757	98. 88
亥姆霍兹慕尼黑黑 中心	HMGU	102 597	33 623	136 220	1 521	89. 56
亥姆霍兹波茨坦地 学研究中心	GFZ	50 632	44 766	95 398	704	135. 51
卡尔斯鲁厄理工学 院	KIT	215 908	79 352	295 260	3 271	90. 27
马克斯·德尔布吕 克分子医学中心	MDC	54 222	20 821	75 043	836	89. 76
马克斯-普朗克等 离子体物理研究所	IPP	92 928	42999	135 927	1 094	124. 25
亥姆霍兹德累斯顿 罗森多夫研究中心 (2011 年)	HZDR					
德国海洋研究中心 (2012 年)	GEOMAR					

注：数据来源于 Helmholtz 2011 年度报告

表 2 2010 年 Helmholtz 主要经费实际支出情况

实际支出	核心经费支出	第三方经费
研究项目经费	1 801 339 000	797 987 000
非引导项目经费	42 553 000	227 953 000
特殊经费（主要用于核设施）	17 571 000	4 848 000
全部经费（单位：欧元）	1 861 463 000	1 030 788 000

注：数据来源于 Helmholtz 2011 年度报告

2 核心经费的协同研究组织

为鼓励创新与合作，解决科研重点不集中、缺乏竞争力等问题，亥姆霍兹联合会在 2001 年重新注册后设置了专职的主席，并强化了亥姆霍兹联合会

总部的职能，改变原先由各研究中心通过对口的部委以及各自渠道获得机构科研事业费的方式，打破各个部门的框架，在国家战略规划指导下实行统一的外部专家评审项目的计划管理模式，通过研究中心内部以及研究中心与高校的合作和竞争，达到支持卓越研究、更有效地配置资源的目的。

2.1 协同管理方式

亥姆霍兹联合会的理事会是最高权力及决策机构，对亥姆霍兹联合会的重大事务和重大事项采取集体投票决策制度。其组成为联合会主席再加各研究中心正副两位主管主任。理事代表会议负责制订联合会共同的研究任务目标，然后由各研究中心和课题组依据科技条件及资源优势，按研究领域以及专题方向申请科技项目经费。

亥姆霍兹联合会采取以科学家团体自治的方式，按照 6 个领域组织研究项目。战略分析是亥姆霍兹联合会科研计划优先资助模式的基础，来自联合会以外的全球杰出科学家组成的专家评议会负责筛选项目，他们的评审意见将决定不同重点方向的资助力度以及不同重点方向中联邦政府与州政府的资助比例。

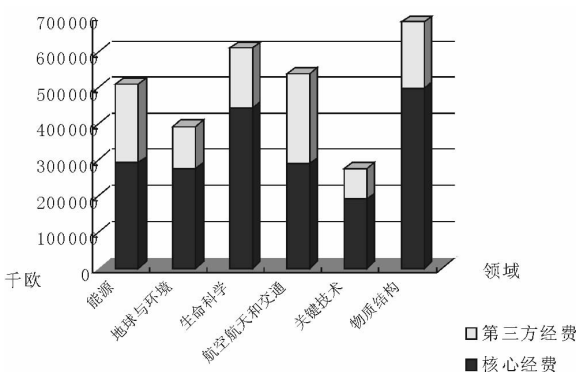
亥姆霍兹联合会的主席负责全部评审过程的管理，并设主席团负责日常管理。主席团由 9 人构成，分别是亥姆霍兹联合会主席、不同研究领域的 6 位研究中心科研主任，以及两位研究中心的行政管理主任。主席团设 1 位主席和 8 位副主席，主席任期 5 年，可以连任一次；副主席在所属研究中心负责人中轮流选拔，任期 2 年。

亥姆霍兹联合会理事会负责分配各领域方向经费，聘请的外部专家评议会把握研究方向，执行管理的主席团定期轮换，以保证组织管理的公平公正。理事会、评议会和主席团各司其职，保证了亥姆霍兹联合会选题的科学及组织过程的有效。

2.2 协同科研组织

亥姆霍兹联合会之所以保持世界科研领先地位，与其协同研究的组织形式密切相关。联合会把各种资源集中投入到 6 个重点研究领域，同时积极争取第三方经费，各领域 2010 年经费分布情况如图 1 所示。可以看出，不同研究领域的经费总量以及核心经费和第三方经费的构成比例也不同，充分体现了亥姆霍兹联合会的定位和特点，其中经费总量最多的是“物质结构”领域，正是由于研究工作对大型科研设施的依赖，所以其核心经费所占比例最高，相对而言，“关键技术”领域的研究经费较少。亥姆霍兹联合会按照 6 个研究领域的重点研究方向分配其核心经费，通过组织各研究中心参加科研项目竞争，确保研究专注于自己的强项。由于各研究中心的历史发展以及研究领域不同，所以各研究中心可能涉及到的亥姆霍兹联合会的研究领域数量也不

同，如图 2 所示；从事多个领域研究的机构占大多数，同时在某个研究领域中也通常有多个研究中心参与其中，如表 3 为能源领域 2010 年的研究情况。



注：数据来源于 Helmholtz 2011 年度报告，下同
图 1 Helmholtz 2010 年度各领域经费分布情况

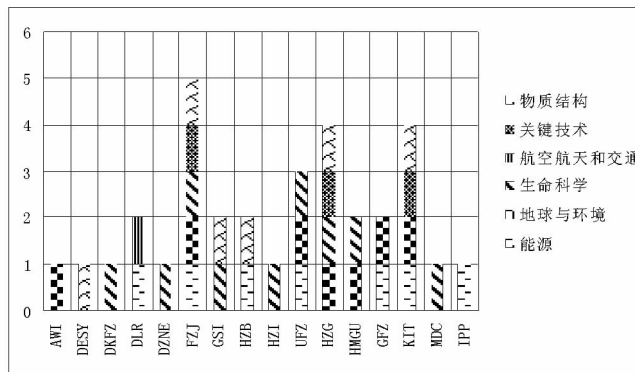


图 2 Helmholtz 2010 年各研究中心涉及研究领域数量

表 3 能源领域 2010 年度 Helmholtz 各研究中心经费分布情况

能源领域研究机构	缩写	核心经费	第三方经费	全时人数
德国航空航天中心	DLR	20 761	33 068	368
于利希研究中心	FZJ	55 090	36 828	860
亥姆霍兹柏林材料与能源研究中心	HZB	17 845	5 256	258
亥姆霍兹环境研究中心	UFZ	3 295	742	42
亥姆霍兹波茨坦德国地学研究中心	GFZ	1 639	6 421	52
卡尔斯鲁厄理工学院	KIT	82 407	37 579	1 325
马克斯-普朗克等离子体物理研究所	IPP	92 928	42 999	1 094

注：数据来源于 Helmholtz 2011 年度报告

亥姆霍兹联合会核心经费主要的资助形式是：

- (1) 战略引导项目，即资助符合亥姆霍兹联合会发展战略的计划项目。
- (2) 依托设施项目，即资助依托大型科学装置的研究项目，例如粒子加速器、同步加速器、中子和离子源、研究用船和飞机等。

(3) 创新协作基金，这是最重要的科研促进手段，该基金可以迅速而灵活地作出反应，但同样需要通过竞争来实现其战略目标。其资助方式有五种：A. 关注未来的研究课题的亥姆霍兹联盟；B. 虚拟研究所：拓展与高校的联系网络；C. 青年科学家提升行动；D. 创新研究支撑框架：促进前沿研究，促进技术转移、机会均等以及科研的国际化；E. 卓越保障行动：推动具有良好前景的研究项目。

以上三种研究项目通常由亥姆霍兹联合会的多个研究中心，甚至联合会之外的研究机构和大学、企业共同参与，其中部分项目还有可能得到所在州政府的支持，从而实现协同创新的目的。开放协同的科研组织方式推动了亥姆霍兹联合会与国内外同行及大学的合作，使其更加重视跨学科研究团队的协同合作，从而有能力研究解决社会各界提出的复杂系统问题。

3 虚实结合网络化的协同研究

亥姆霍兹联合会的各研究中心之间、及其大学和所在州政府之间存在多种方式的协同研究组织形式，既有实质性的机构合作，也有虚体机构的网络化研究合作，以下列举 3 种比较典型的合作研究。

3.1 强强结合建立新机构

亥姆霍兹联合会的原成员单位卡尔斯鲁厄研究中心（前身是德国的核物理研究中心）与卡尔斯鲁厄大学（德国历史最悠久的理工大学）于 2009 年 10 月合并为卡尔斯鲁厄理工学院（KIT），成为目前世界上最大的教学和研究机构之一。

KIT 开展研究集中在以下几个方面：能源，气候和环境，纳米和微技术，基本粒子物理学和天体物理学，通信和计算，新材料，光学和光子学。卡尔斯鲁厄的核技术在未来欧洲核聚变实验中占据重要地位，其迈克尔逊干涉被动大气远程探测仪器（MIPAS）是欧洲环境卫星上的重要实验室仪器。KIT 与弗朗霍夫协会、马普学会、大学、工业界合作，共同组建“NanoMat”战略联盟，为德国的纳米材料研究搭建了重要的交流平台。KIT 不仅瞄准一流研究和卓越教育，还致力于成为一个为科学家和研究人员提供终身教育的基地。

3.2 与政府、地方和大学共建虚拟研究机构

由亥姆霍兹联合会感染研究中心（HZI）牵头学术协调，联合多所高校和科研机构成立了多学科合作的虚拟研究机构——“结构系统生物学中心”（CSSB）。2011 年 4 月，德国联邦教育与研究部、汉堡、下萨克森州签署了联邦-州政府共建协议，各方将为此投入经费共计 5 000 万欧元。CSSB 的任务是研究在原子水平上追查和消灭病原体，研究中心将建在亥姆霍兹联合会电子同步加速器研究中心的园区内。

3.3 共建科教结合的研究学院

由亚琛工业大学与亥姆霍兹联合会于利希研究中心 (FZJ) 共建的德国仿真科学研究学院 (GRS) 于 2010 年 4 月在 FZJ 的园区新建了教学科研楼。GRS 的建设资金来自五个合作伙伴, 他们分别是德国教育和研究部、欧洲大学产学研联盟、亚琛工业大学、亥姆霍兹联合会总部和 FZJ。联邦政府为该项目投入 250 万欧元, 另外还向 GRS 提供每年 120 万欧元的运行经费。

GRS 综合了仿真与高性能计算机相关的所有学科领域, 其教学内容包括从物理、化学和生物学直到数据库和计算机科学等交叉学科。为保持德国超级计算领域在欧洲的领先地位、培养出德国最好的计算机科学家, GRS 向研究生提供欧洲最先进的超级计算机教学课程。目前, GRS 已经与法国科技中心、凡尔赛大学签订合作协议, 其他潜在合作伙伴还包括英国爱丁堡大学、都柏林三一学院和斯德哥尔摩皇家工学院。

3.4 依托重大设施开展协同项目研究

亥姆霍兹联合会于利希研究中心 (FZJ) 拥有大型成像设备: 正电子放射成像 (PET) 和 9.4 特斯拉磁共振成像 (MRI) 设备, 为了优化并融合这两种技术, 2010 年 5 月, FZJ 和马斯特里赫特大学就超高场磁共振成像签署了合作协议, FZJ 的物理学家和医生合作, 同时发挥马斯特里赫特大学在成像技术和数据分析方法以及神经心理学领域的优势, 把两个看似不相关的研究领域通过共同的研究目标有机地结合在一起。该研究有望获得超清晰度的人脑图像。

4 科教结合的研究组织

亥姆霍兹联合会特别重视聚集大学中潜在的优秀科研力量, 其重要使命之一就是让大学中优秀的年轻研究人员进入亥姆霍兹联合会, 目的是通过建立新的研究伙伴关系, 形成规模更大的网络式协同研究的途径, 以更好地实现亥姆霍兹联合会战略发展的目的。

亥姆霍兹联合会之所以能够成为大学越来越密切的合作伙伴, 主要原因: 一是为大学贡献了研究型的教学, 并将最新的知识带进了大学; 二是拥有独特的大型科研设施, 为大学跨学科的综合研究提供了条件; 三是拥有承担重大项目所需的专业技术和管理支撑资源。

近年来, 亥姆霍兹联合会用于与大学合作的经费约 1 亿欧元。利用不多的经费, 亥姆霍兹联合会在德国高校, 乃至全世界, 吸引优秀青年科技人才, 与大学建立了紧密的科研合作关系。亥姆霍兹联合会与大学合作主要有三种形式:

(1) 虚拟研究所, 即以亥姆霍兹联合会一个或

多个研究中心的关键研究为核心, 与一个或多个大学联合研究的组织形式。虚拟研究所可利用各自现有设备, 集中优势研究力量和管理能力, 建立长期的合作关系, 并为形成更大规模的合作做准备。据 2012 年 7 月网站消息, 亥姆霍兹联合会共建立了 99 个虚拟研究所, 其中包括来自德国 61 所大学的 326 个合作伙伴。

(2) 亥姆霍兹 - 大学青年科学家小组, 即从主题领域中挑选研究内容符合亥姆霍兹专题研究同时又是高校科研重要方向的项目, 由青年科学家与亥姆霍兹中心形成重要合作伙伴的大学组成。青年科学家小组组长可以被亥姆霍兹联合会和大学联合聘用为青年教授。青年科学家小组可以在大学, 也可以在亥姆霍兹联合会, 或是同时在两者设立均可。发展好的青年科学家小组有可能成为“虚拟研究所”的一部分。最新统计已有 84 个青年科学家小组经过严格的评审获得资助。

(3) 博士生教育。亥姆霍兹联合会资助科教结合项目的主要形式有两种, 即专题博士生班和博士生学院。专题博士生班是以科研项目形式, 每年最多招收 25 名优秀博士生开展专题研究; 而博士生学院则是为亥姆霍兹联合会一家研究中心的所有博士生提供的一个跨越多学科、为研究中心战略发展方向培养后备人才的学历教育计划。亥姆霍兹联合会计划连续 6 年, 利用创新与协作基金资助博士生学院和专题博士生班, 目前已资助了 8 个博士生学院和 11 个亥姆霍兹专题博士生班, 资助经费最多可达到每年 50 万欧元。

亥姆霍兹联合会正是凭借自身的科研环境、条件和设施, 开放研究项目组织, 促进其研究生的培养水平和与大学合作的质量。亥姆霍兹联合会内部采取联合聘任教授的研究和管理职责形式已经取得成功经验, 这些教授不仅建立了亥姆霍兹联合会与大学的合作研究, 还推动了科研项目的开展。

5 启示借鉴

亥姆霍兹联合会以项目引导的资助模式、开放联合的协同研究组织方式, 及其充分发挥重大基础研究设施和解决复杂问题研究的优势, 密切与大学合作的经验值得借鉴。

5.1 政府稳定支持、多方投资是协同研究的动力

亥姆霍兹联合会以国家目标任务为核心, 在国家稳定持续增加支持的基础上, 通过开放协同组织形式, 吸引了来自联合会外的合作伙伴和合作资金, 这些资金不仅补充和强化了联合会研究项目经费的资助强度, 而且密切了亥姆霍兹联合会与其它研究机构之间的合作与交流, 达到双方互利、共同提高的目的。地方政府的重视和支持, 使得区域创新得 (下转第 115 页)

作者简介: 刘丽辉 (1972—), 女, 湖南长沙人, 副教授, 硕士, 主要研究方向为三农问题、区域经济。陈振权 (1976—), 男, 广东新会人, 部长, 经济师, 主要研究方向为技术经济及管理。辛焕平

(1970—), 男, 江西宜春人, 副教授, 博士 (肄业), 主要研究方向为产业经济、公司治理结构。

(上接第 87 页)

以实现; 企业的合作与支持, 为建立知识和技术创新的转移渠道、推动企业技术创新提供了条件。至此, 亥姆霍兹联合会以竞争计划项目为引导、以开放联合的方式获得多方支持, 成为其协同研究的动力。

5.2 以项目为引导的组织是协同研究的纽带

亥姆霍兹联合会定位明确, 在制定中长期发展战略的基础上, 采取领域、中心和研究所协同管理的方式, 打破机构界限, 按照确定任务组织人力和资源。联合会总部根据外聘学术专家评议意见, 分配和管理各研究领域和各研究中心项目的经费及年度预算, 各研究中心主任负责机构经费的成本控制, 并要接受总部组织 3 年一次的评估, 由此实现学术管理与机构管理的互补和监督, 并强化项目间的竞争, 以达到资助最优秀工作的目的。亥姆霍兹联合会这种以组织项目研究为纽带, 集中内部资源, 同时开放联合的科研组织方式的核心就是协同研究。

5.3 稳定和密切的科教结合是协同研究的源泉

亥姆霍兹联合会与大学的协同研究不仅体现在研究项目合作方面, 更重要的是其与大学教学和科研密切结合的关系。尽管亥姆霍兹联合会自身支持与大学合作经费有限, 但是其无论是建立网络式的虚体研究机构、支持青年科学家小组, 还是建立博士生班和博士生研究院, 或是与大学共同建设相关

教学项目, 都促进了亥姆霍兹联合会科教结合的多方协同, 从而得以与多个大学建立和发展长期、稳定的合作关系, 形成协同研究不断的源泉。

总之, 开展协同研究首先要有稳定的经费支持, 在战略目标统一的前提下, 通过竞争性的科研项目组织, 为卓越研究提供足够的经费和条件, 联合地方政府和研究机构的力量共同投资, 达到最大限度的资源共享, 从而实现长期深入合作的目的。分析亥姆霍兹联合会现今的研究组织形式表明, 大学是协同研究组织中不可缺少的重要组织部分, 是创新研究的源泉所在。

参考文献:

- [1] Helmholtz Association of German Research Centers. Annual Report 2011 [R/OL]. [2012-12-01]. <http://www.helmholtz.de/en/gb11>
- [2] 何宏. 亥姆霍兹国家研究中心联合会北京代表处, 德国亥姆霍兹国家研究中心联合会介绍 [J]. 中国基础科学, 2004 (5): 55-59
- [3] 吴建国. 德国国立科研机构经费配置管理模式研究 [J]. 科研管理, 2009 (9): 117-123

作者简介: 郑英姿 (1967—), 女, 北京人, 副研究员, 硕士, 主要研究方向为科学计量学、科研管理。周辉 (1968—), 男, 湖南永州人, 研究员, 博士, 主要研究方向为地质学、科研管理。